



**Universitatea
Transilvania
din Braşov**

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

**Titlu: Comportamentul mecanic al structurilor complexe
lignocelulozice de tip Helmholtz**

Domeniul: Inginerie Mecanică

Autor: Conf. univ. dr. STANCIU Mariana Domnica
Universitatea Transilvania din Braşov, România

BRAŞOV, 2022

Teza de abilitare intitulată *Comportamentul mecanic al structurilor lignocelulozice complexe de tip Helmholtz* prezintă realizările științifice și didactice ale autoarei după obținerea titlului științific de doctor (PhD), în domeniul ingineriei mecanice (iulie, 2009), în calitate de conferențiar universitar la Facultatea de Inginerie Mecanică, Universitatea Transilvania din Brașov. Teza de abilitare abordează o temă de cercetare inter și transdisciplinară din domeniul ingineriei mecanice referitoare la modelarea, simularea și testarea mecanică și dinamică a structurilor complexe lignoceluloze de tip Helmholtz, având ca studii de caz, instrumentele muzicale cu corzi (viori și chitară clasică). Astfel, în prezenta lucrare sunt discutate doar realizările științifice specifice direcției de cercetare privind structurile lignocelulozice de tip Helmholtz, acestea fiind publicate în cele 11 articole ISI (cotate în categoria Q1 și Q2), 14 lucrări științifice prezentate la diferite evenimente naționale și internaționale, rapoarte intermediare ale proiectelor coordonate de autoarea lucrării, îndrumarea a 3 lucrări de licență și 2 lucrări de dizertație cu subiecte legate tematica tezei de abilitare. Pe lângă tematica tezei de abilitare, autoarea a avut preocupări științifice și asupra altor aspecte privind efectul îmbătrânirii accelerate asupra comportării mecanice a lemnului și a materialelor compozite lignocelulozice rezultatele fiind publicate în 4 articole ISI și 5 articole BDI; studiul proprietăților vâsco-elastice ale compozitelor armate cu fibre de sticlă (publicat în 2 articole ISI, 5 BDI), cercetări privind proprietățile fonoabsorbante și termoizolante ale compozitelor (2 articole ISI, 3 BDI) și nu în ultimul rând, studii privind proprietățile mecanice și dinamice ale metalelor (1 articol ISI, 4 BDI).

Motivația alegerii temei tezei de abilitare se bazează pe continuarea și dezvoltarea direcțiilor de cercetare inițiate în perioada doctoratului; existența la Reghin, a unui pol privind prelucrarea lemnului de rezonanță și producerea instrumentelor muzicale cu corzi; recunoașterea internațională a calității lemnului de rezonanță românesc și a măiestriei lutierilor români prin exporturi de peste 90% din producția fabricilor – S.C. Hora S.A. Reghin și S.C. Gliga Instrumente Muzicale S.A.; deschiderea conducerii fabricii către cercetări fundamentale, aplicative și experimentale asupra problemelor instrumentelor muzicale cu coarde; lipsa cercetărilor coerente și consistente în țara noastră, asupra acestor structuri mecanice cu rol acustic și artistic. Aceste argumente au constituit și motivația aplicării și implementării celor două proiecte naționale coordonate de autoarea tezei, de tip bridge grand (BG) și experimental demonstrativ (PED).

În capitolul 1, intitulat *Modele geometrice, mecanice și dinamice ale instrumentelor muzicale cu corzi*, se prezintă atât principalele părți constructive ale structurilor de tip Helmholtz (vioara și chitara clasică), principalele caracteristici anatomice ale speciilor de lemn utilizate pentru acestea, comparativ cu caracteristicile instrumentelor muzicale istorice. După

identificarea particularităților geometrice și constructive ale viorilor istorice și noi prin metode de analiză nedistructivă, rezultând modele anatomice digitizate ale structurii lemnului și modele geometrice ale viorilor, este prezentat modelul matematic al structurilor de tip Helmholtz, abordate ca sisteme simetrice și cvasi-simetrice, luând ca studiu caz, corpul chitarei clasice. În final, sunt prezentate modelele numerice ale plăcilor din construcția viorilor obținute prin metoda elementului finit. Rezultatele analizei modale obținute de autoarea tezei au fost corelate cu cele din literatura de specialitate. Rezultatele cercetării prezentate în Capitolul 1 au fost diseminate în 8 articole științifice (4 lucrări în reviste citate ISI și 4 prezentate la evenimente științifice internaționale, în calitate de „autor principal” sau „autor corespondent”) precum și în rapoartele de progres ale proiectelor coordonate de autorul PN-III-P2-2.1- BG 85/2016 și PN-III-P2-2.1-PED-568PED/2020. Informații detaliate privind diseminarea rezultatelor sunt prezentate la sfârșitul Capitolului 1.

Capitolul 2, *Determinarea proprietăților elastice, dinamice și acustice ale lemnului utilizat în structuri complexe Helmholtz*, este dedicat investigațiilor experimentale privind proprietățile elastice, acustice și dinamice ale lemnului folosit pentru instrumente muzicale: lemn de molid de rezonanță (*Picea Abies L. Karst*), lemn de paltin de rezonanță (*Acer pseudoplatanus L.*), specie folosită pentru corpul instrumentelor muzicale și lemn de salcâm (*Robinia pseudacacia L.*) folosit pentru tastiera unor categorii de chitare clasice. Exemplarele celor două specii de rezonanță studiate au fost împărțite în patru grupe anatomice de calitate, în conformitate cu clasele de calitate ale instrumentelor muzicale (clasa A - maestru, clasa B - profesionist, clasa C - elev, clasa D - școală). După definirea principalelor parametri elastici/acustici/dinamici specifici lemnului rezonant, sunt prezentate rezultatele privind viteza de propagare a undelor sonore în lemn, respectiv proprietățile elastice (modulele de elasticitate pe cele trei direcții ale lemnului) determinate prin două metode: metoda cu ultrasunete și cea a matricei de transfer intrinsece, toate rezultatele fiind corelate cu structura anatomică a lemnului. În ultima parte a acestui capitol, sunt prezentate cercetările privind comportarea vâsco-elastică a acestor specii, prin analiza mecanică în regim dinamic, în condiții izoterme și cu variația temperaturii. Rezultatele cercetărilor prezentate în Capitolul 2 au fost diseminate sub forma a 9 lucrări științifice (4 articole ISI diferite de cele prezentate în Capitolul 1 și 5 articole de tip ISI Proceedings), la care se poate adăuga contribuția autorului în calitate de conducător de dizertație (de la Facultatea de Inginerie Mecanică 2021) și a doua lucrări de licență (de la Facultatea de Ingineria Lemnului 2015). De asemenea, părți ale capitolului 2 au constituit rapoarte intermediare ale proiectelor PN-III-P2-2.1-BG 85/2016 și PN-III-P2-2.1-PED-568PED/2020. Informații detaliate privind diseminarea rezultatelor sunt prezentate la finalul capitolului 2.

Capitolul 3, *Comportarea statică și dinamică a structurilor lignocelulozice complexe din construcția instrumentelor muzicale cu corzi*, este dedicat prezentării cercetărilor aplicative întreprinse în cadrul proiectelor de cercetare BG59/2016 și PED568/2020, abordându-se sub forma unor studii de caz pe subansambluri și ansambluri de instrumente muzicale. În prima secțiune este prezentată analiza mecano-sorptivă a gâturilor de chitară ca bare stratificate lignocelulozice, cu secțiune variabilă, supuse la variații ale umidității relative a aerului. Astfel au fost analizate deformațiile ce se dezvoltă în astfel de structuri libere și încastrate ca urmare a umflării și contragerii lemnului din construcția gâturilor. În următoarea secțiune, sunt prezentate cercetările privind stările de tensiuni și deformații ale chitarei atunci când corzile sunt tensionate, cu ajutorul tensometriei electrice rezistive. Din punct de vedere dinamic, a fost investigat răspunsul în timp și frecvență al viorilor noi și istorice în corelație cu caracteristicile anatomice ale lemnului, grosimea plăcilor de vioară și simetria structurii. Rezultatele cercetării din capitolul 3 au fost diseminate în articole științifice (3 articole ISI-uri diferite de cele prezentate în capitolele 2 și 3, respectiv 5 lucrări științifice prezentate la conferințe). De asemenea, aspectele prezentate în capitolul 3 au fost studiate în cadrul proiectelor PN-III-P2-2.1-BG 85/2016 și PN-III-P2-2.1-PED-568PED/2020. Informații detaliate privind diseminarea rezultatelor sunt prezentate la sfârșitul capitolului 3.

Capitolul 4 este dedicat prezentării contribuțiilor autoarei și a direcțiilor viitoare de cercetare specifice temei prezentate în teza de abilitare.

Capitolul 5 prezintă evoluția și realizările la nivel profesional (academic, didactic și științific), iar în capitolul 6 este detaliat planul de dezvoltare academică profesională.